

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-058998

(43)Date of publication of application : 28.02.1990

(51)Int. Cl.

H04B 17/00

(21)Application number : 63-210076

(71)Applicant : TOSHIBA CERAMICS CO LTD

(22)Date of filing : 24.08.1988

(72)Inventor : KIMURA YOSHIMICHI
SATO YUKIO
SAKAMOTO YASUHIRO

(54) PIEZOELECTRIC LOUDSPEAKER

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a flat sound pressure frequency characteristic by making the best use of a sound pressure near a primary resonance frequency by providing a base material composed of a viscoelastic body for the neighborhood of the nodal line part of the primary resonance of a piezoelectric vibrator and coupling the piezoelectric vibrator through this base material to a diaphragm.

CONSTITUTION: The title piezoelectric loudspeaker is the one obtained by coupling a diaphragm 2 composed of a shallow cone-shaped paper having an outer circumference supported and fixed by a frame 4 and a piezoelectric vibrator 1 to vibrate in a plate bending vibration mode through a viscoelastic ring 6 as the base material. The viscoelastic ring 6 is the base material provided for the neighborhood of the nodal line part in primary resonance time positioned at the 70-80% of the diameter of the piezoelectric vibrator 1 and composed of chloroprene rubber having 25-degree rubber hardness, and the width of the ring 6 is 10% of the diameter of the piezoelectric vibrator 1 or narrower. Thus, the flat sound pressure frequency characteristic can be obtained by making the best use of the sound pressure near the primary resonance frequency and moderately suppressing a high frequency compass.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP) ⑪ 特許出願公開
⑫ 公開特許公報(A) 平2-58998

⑬ Int. Cl.³
H 04 R 17/00

識別記号 庁内整理番号
G 7923-5D
P 7923-5D

⑭ 公開 平成2年(1990)2月28日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑯ 発明の名称 圧電型スピーカ

⑰ 特 願 昭63-210070

⑱ 出 願 昭63(1988)8月24日

⑲ 発 明 者 木 村 義 道 千葉県東金市小沼田字茂開1573番8 東芝セラミックス株式会社東金工場内

⑲ 発 明 者 佐 藤 幸 夫 千葉県東金市小沼田字茂開1573番8 東芝セラミックス株式会社東金工場内

⑲ 発 明 者 坂 本 安 弘 千葉県東金市小沼田字茂開1573番8 東芝セラミックス株式会社東金工場内

⑳ 出 願 人 東芝セラミックス株式会社 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

㉑ 代 理 人 弁護士 島 田 豊

明 細 書

1. 発明の名称

圧電型スピーカ

2. 特許請求の範囲

圧電型曲振動モードで振動する圧電振動子の第一次共振時の共振部近傍に、粘弾性体からなる支持体を設け、この支持体を介して前記圧電振動子を振動板に結合する構成としたことを特徴とする圧電型スピーカ。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

この発明は平面型曲振動をする圧電振動子と駆動部とする圧電型スピーカに関するものである。

【従来の技術】

第3図～第5図は従来の圧電型スピーカを示す断面図、第7図は第4図に示す圧電型スピーカの音圧周波数特性を示す図である。

図において、1は円形の金属板の片面または両面に圧電性セラミック板を貼り合わせてなる圧電振動子、2は平板またはコーン状で、紙、金属

箔成はハニカム構成のプラスチック板などからなる振動板、3はクロロブレンゴム、ウレタンゴム或はシリコンゴムなどの粘弾性体、4は振動板2を支持するフレーム、5はフレーム4に掛けられた圧電振動子1を支持する支持突起、6は粘弾性体からなるリング状の粘弾性リング、7は圧電振動子1に信号電圧を供給するためのリード線、8は鉛などからなる重りである。また第7図は振動にスピーカ出力の音圧の相対値を、横軸には対数直線で表した周波数がとられている。

第3図に示す圧電型スピーカは、特開昭58-80000号公報に記載のもので、圧電振動子1の外周部を支持する粘弾性リング6を介して振動板2に音声を伝達する方式の圧電型スピーカである。

第4図に示す圧電型スピーカは、特開昭55-13450号公報に記載のもので、フレーム4と同心に掛けられた支持突起5によって、粘弾性体を介して圧電振動子1を支持し、その圧電振動子1の中央部から直線コーン状の振動板2に音声を伝達する方式の圧電型スピーカである。

第5図に示す圧電型スピーカは、特開昭61-69600号公報に記載のもので、圧電振動子1の中心部に付着し、重り8を粘弾性体3を介して付着し、圧電振動子1の外周部を支持する粘弾性体リングから起振力を取り出す方式の圧電型スピーカである。

円板状の圧電振動子1の振動状態はその支持する位置によって変化する。

第6図は円板状の圧電振動子の振動状態を示す断面図で、(A)は圧電振動子1の外周部を支持した場合の振動状態を示す断面図、(B)は第1次共振時の共振部を支持した場合の振動状態を示す断面図である。(A)の状態を外周支持モード、(B)の状態を共振支持モードということにする。外周支持モードの第1次共振周波数を f_1 とし、共振支持モードの第1次共振周波数を f_2 とすると、 $f_1 < f_2$ である。

【発明が解決しようとする課題】

上記従来の圧電型スピーカは以上のように構成されていて、第3図に示す圧電型スピーカは、外

し、圧電振動子1の外周部から起振力を取り出す方式のしので外周支持モードとなり、第1次共振周波数を低周波数側に移行させるが高周波数帯域の音圧を抑制し、第2図のbに近似した音圧周波数特性となり、高周波数域に大きなディップを生ずるという問題点があった。

この発明は、かかる問題点を解決するためになされたもので、圧電振動子1の共振支持モードの第1次共振周波数の音域を有効に圧し、平坦な音圧周波数特性を有する圧電型スピーカを得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

この発明に係る圧電型スピーカは、平坦な音圧周波数特性で振動する圧電振動子の第1次共振の共振部近傍に粘弾性体からなる支持部を設け、この支持部を介して前記圧電振動子を共振板に結合するように構成したものである。

【作用】

この発明の圧電型スピーカにおいては、その圧電振動子1の第1次共振時の共振の近傍に粘弾性

特開平2-58998 (2)

周支持モードであるため第1次共振周波数は f_1 となり、低周波側に移行し、さらに圧電振動子1の中央部に、粘弾性体3が付着しているため第2次共振周波数が抑制される。従ってその音圧周波数特性は第1次共振周波数付近でピークを形成し、高周波数域で大きなディップを生じ、第2図のbに近似した音圧周波数特性となり平坦な音圧周波数特性を得ることができないという問題点があった。

第4図に示す圧電型スピーカは、共振支持モードで起振力を圧電振動子1の中央部から得る方式のものであり、圧電振動子1から直接音圧を伝達するため、共振支持モードの第1次共振周波数の f_1 が抑制される。さらにフーン状の共振板2が重りとして作用し、高周波数帯域が抑制されるので、第7図に示すような音圧周波数特性となり平坦な音圧周波数特性が得られないという問題点がある。

第5図に示す圧電型スピーカは、その圧電振動子1の中心部に粘弾性体3を介して重り8を付着

体からなる支持部を設け、この支持部を介して振動板に結合したので、その第1次共振周波数付近の音圧を有効に伝かし、高周波数帯域を適度に抑制して平坦な音圧周波数特性を得ることができる。

【実施例】

第1図はこの発明の一実施例である圧電型スピーカを示す断面図、第2図はこの発明の圧電型スピーカと従来の圧電型スピーカの音圧周波数特性を示す図である。第3図～第5図と同一文は相当部分は同一符号を用いて表示しており、その詳細な説明は省略する。図において、9はこの圧電型スピーカを設置場所に固定するためのスピーカ支持部である。また第2図の音圧周波数特性は、縦軸にスピーカが前面に放射する音圧の相対値をとり、横軸には対数目盛で表した周波数をとったものである。後述する第8図～第10図についても同様である。

上記第1図に示す圧電型スピーカは、フレーム4によってその外周を支持固定されている板状の紙からなる共振板2と、圧電振動子1と

を、支持体である粘弾性リング6を介して結合した圧電型スピーカである。粘弾性リング6は、圧電振動子1の直径の70～80%に位置する第一次共振時の節線部近傍に設けられた支持体であり、ゴム硬度25度のクロロアレンゴムからなり、その厚は圧電振動子1の直径の10%以下である。圧電振動子1は金属板の両面に圧電素子を貼り合わせてなるバイセル型の圧電振動子であり、圧電振動子1の中央部には粘弾性部3を固着してある。

次にこの発明の圧電型スピーカにおける圧電振動子1の支持体である粘弾性リング6の効果について実験した結果を説明する。

第8図は第1図に示す圧電型スピーカの粘弾性リング6の固着位置による音圧周波数特性の差異を示す図である。この固着位置は圧電振動子1の振動時の支持位置となり、この位置によって上記音圧周波数特性が変化する。

第8図のaは圧電振動子1の直径の0.4%の位置に固着した場合の音圧周波数特性であり、bは

が増大し高周波域の音圧が高くなり平坦な音圧周波数特性が得られない。

第10図は第1図に示す圧電型スピーカの粘弾性リング6の厚みを変えた場合の音圧周波数特性を示す図である。

第10図のaは厚み1mm、bは厚み3mm、cは厚み6mmの場合の音圧周波数特性を示す。

この図に示されるように粘弾性リング6の厚みが増大すると、第一次共振周波数のピークを抑制する効果が小さくなってその音圧は高くなり、また高周波域にディップを生じ平坦な音圧周波数特性は得られなくなる。

以上の実験結果に基づいて、粘弾性リング6の設ける位置は圧電振動子1の直径の70～80%の位置に設け、そのゴム硬度は50度以下、その厚みは3mm以下にするのが好適であることが判明した。

また、粘弾性部3を圧電振動子1の中央部に固着したので圧電振動子1の第一次共振周波数の起振力を増大しその周波数を低周波域に移行させ、

特開平2-58988(9)

圧電振動子1の直径の77%の位置に固着した場合の音圧周波数特性であり、cは圧電振動子1の直径の70%の位置に固着した場合の音圧周波数特性である。

以上の結果より分かるように、圧電振動子1の支持固定位置が外周部に近づくに従い、第一次共振周波数は低音側に移動し、かつ抑制され、高音側にディップを生じる。また圧電振動子1の支持固定位置が中央部に近づくとき高音部のディップはなくなるが、低周波域の音圧は下がり良好な音圧周波数特性は得られない。

第9図は第1図に示す圧電型スピーカの粘弾性リング6のゴム硬度を変えた場合の音圧周波数特性を示す図である。

第9図のdはゴム硬度75度、eはゴム硬度50度、fはゴム硬度25度の場合を示している。この図から分かるように粘弾性リング6の硬度が大きくなると、第一次共振周波数を抑制する効果が現れその音圧は低下する。また粘弾性リング6の硬度が大きくなると、高周波域の音圧伝達効率

高周波域の抑制作用を適度に有するようになった。その結果第9図eに示す音圧周波数特性を得ることができた。

なお上記実施例はバイセル型の圧電振動子1を用いた圧電型スピーカについて説明したがユニモルフ型の圧電振動子1を用いても良く、また粘弾性リング6の材質は通常のゴムに限らず、スポンジ状のゴムあるいは木材、発泡プラスチック、コンパウンドプラスチックなどの音速の小さい材質でもよいことはいふまでもない。

【発明の効果】

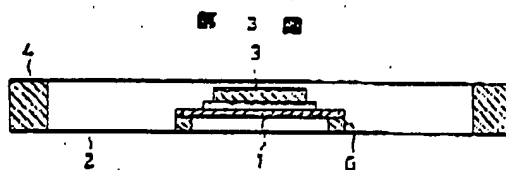
この発明は以上説明したとおり、平板型向振動モードで振動する圧電振動子の第一次共振の節線部近傍に粘弾性体からなる支持体を設け、この支持体を介して前記圧電振動子を振動板に結合するように構成したので、第一次共振周波数近傍の低音域の音圧を有効に増かし、平坦な音圧周波数特性を得た圧電型スピーカを得ることができるなどの優れた効果を奏するものである。

4. 図面の簡単な説明

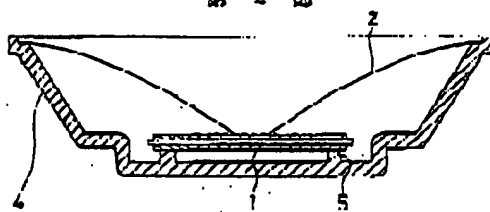
第1図はこの発明の一実施例である圧電型スピーカを示す断面図、第2図はこの発明の圧電型スピーカと従来の圧電型スピーカの音圧周波数特性を示す図、第3図～第5図は従来の圧電型スピーカを示す断面図、第6図は同様の圧電型スピーカの振動状態を示す断面図、第7図は第4図に示す圧電型スピーカの音圧周波数特性を示す図、第8図は第1図に示す圧電型スピーカの粘弾性リングの固着位置による音圧周波数特性の差異を示す図、第9図は第1図に示す圧電型スピーカの粘弾性リングのゴム硬さを変えた場合の音圧周波数特性を示す図、第10図は第1図に示す圧電型スピーカの粘弾性リングの厚みを変えた場合の音圧周波数特性を示す図である。

図において、1…圧電振動子、2…振動板、3…粘弾性体、4…フレーム、5…支持梁、6…粘弾性リング、7…リード線、A…空気、9…スピーカ支持部である。

なお、各図中、同一符号は同一、又は相当部分を示す。



第3図



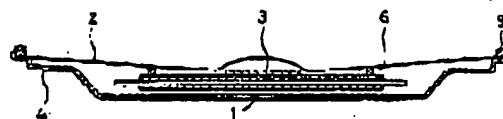
第4図

- 1: 圧電振動子
2: 振動板
3: 粘弾性体

- 4: フレーム
5: 支持梁
6: 粘弾性リング

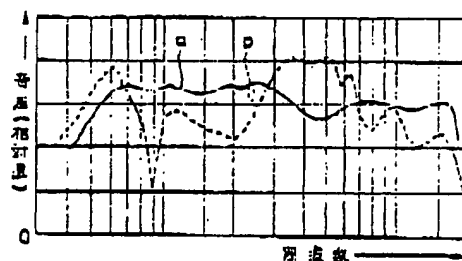
特開平2-58908 (4)

第1図

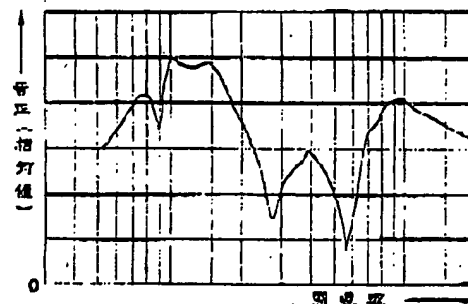


- 1: 圧電振動子
2: 振動板
3: 粘弾性体
4: フレーム
5: 支持梁
6: 粘弾性リング
7: リード線
8: 空気
9: スピーカ支持部

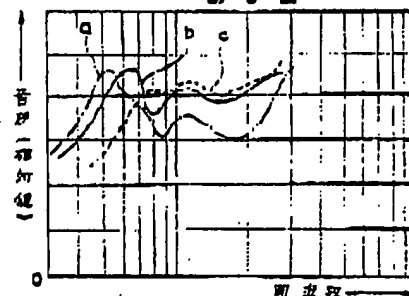
第2図



第7図

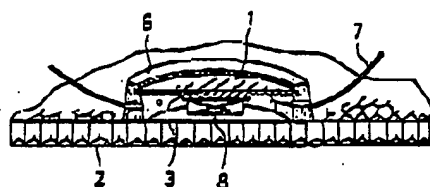


第8図



特開平2-58998 (B)

第 5 図



- | | |
|-----------|---------|
| 1: 圧電振動子 | 7: リート線 |
| 2: 振動板 | 8: 変り |
| 3: 粘弾性体 | |
| 6: 粘弾性リング | |

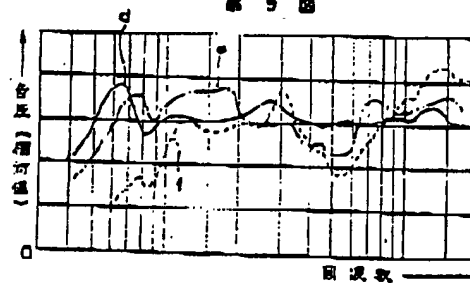
第 6 図

(a)

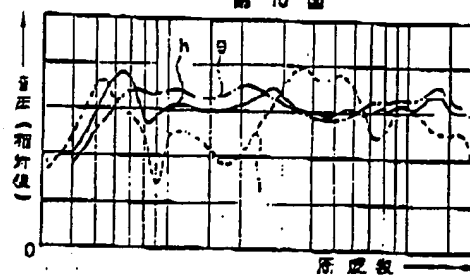
(b)



第 9 図



第 10 図



EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 02058998
PUBLICATION DATE : 28-02-90

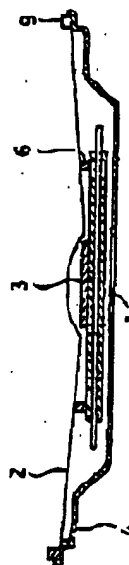
APPLICATION DATE : 24-08-88
APPLICATION NUMBER : 63210076

APPLICANT : TOSHIBA CERAMICS CO LTD;

INVENTOR : SAKAMOTO YASUHIRO;

INT.CL. : H04R 17/00

TITLE : PIEZOELECTRIC LOUDSPEAKER



ABSTRACT : **PURPOSE:** To obtain a flat sound pressure frequency characteristic by making the best use of a sound pressure near a primary resonance frequency by providing a base material composed of a viscoelastic body for the neighborhood of the nodal line part of the primary resonance of a piezoelectric vibrator and coupling the piezoelectric vibrator through this base material to a diaphragm.

CONSTITUTION: The title piezoelectric loudspeaker is the one obtained by coupling a diaphragm 2 composed of a shallow cone-shaped paper having an outer circumference supported and fixed by a frame 4 and a piezoelectric vibrator 1 to vibrate in a plate bending vibration mode through a viscoelastic ring 6 as the base material. The viscoelastic ring 6 is the base material provided for the neighborhood of the nodal line part in primary resonance time positioned at the 70-80% of the diameter of the piezoelectric vibrator 1 and composed of chloroprene rubber having 25-degree rubber hardness, and the width of the ring 6 is 10% of the diameter of the piezoelectric vibrator 1 or narrower. Thus, the flat sound pressure frequency characteristic can be obtained by making the best use of the sound pressure near the primary resonance frequency and moderately suppressing a high frequency compass.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio